中華農業研究（Jour. Agric. Res. China）36（3）：267～275（1987）

不同採收期與貯藏法對柴胡種子發芽之影響[1]

胡敏夫　黃漢津　劉新裕[2]

摘要：柴胡種子於開花後 55.62.69及76天分別採收，經充分陰乾後貯藏於冰箱（0-5°C）、乾燥器、定溫箱（36°C）及室溫下，並按貯藏後第 3 、6 、9 及 12 個月等 4 期，測定其發芽率及發芽速度，發現(1)新鮮種子之發芽率及發芽速度，以開花後69天採收者比其他採收期表現優異，其發芽率高達71%，發芽率達50%所需日數爲21天。(2)乾燥種子之發芽率及發芽速度，則因貯藏法及貯藏時間不同而表現互異，一般以採用定溫箱貯藏法者較佳，其種子之平均發芽率達71%，平均發芽率達50%所需日數爲14天，依次爲採用乾燥器及冰箱貯藏法，而室溫貯藏者最差。(3)採用冰箱、乾燥器及室溫等貯藏法之乾燥種子，最高發芽率表現皆於貯藏後第 6 個月，而定溫箱貯藏者於第 9 個月。(4)不同貯藏法下之乾燥種子最佳採收期之研究結果顯示，則於開花後69天採收者，其種子發芽率較高，發芽速度亦較快。

三島柴胡（*Bupleurum falcatum* L.）爲一繖形科（Umbelliferae）多年生草本之藥用植物，其原產於日本富士山麓下之三島地方 (7) 。本所於1968年引進栽培，至目前已成爲本省重要藥材 (3) 。其根部成分早於1929年由日人惠澤氏等研究發現含有 2 %之脂肪油，構成脂肪酸係 Palmitic、Stearic、Oleic、Linolic 及 Linoleme acid等成分；1953年武田氏等分離出 Spinasterol, Stigmasterol 等 C_{29} 的 Sterol 類成分及 Adcnitol 等糖類；1965年東京大學柴田承二教授亦曾分離得皂素（Saponin）成分，並命名爲 Saikoside 1a 及 1b 等 (4) 。現在已知柴胡之有效成分爲 Saiko saponin a, c, d 其含量依產地及基源植物而異。其功能爲解熱、鎮痛、抗菌、抗病毒、升陽、解鬱及調經，主治肝膽等少陽病、寒熱往來、口苦耳聾、胸脇苦滿、頭眩嘔吐、瘧疾、月經不調、及中氣下陷等症 (6) 。又1956年小島氏等早就指出柴胡根確實有改善肝機能之功用 (4) 。

柴胡之栽培，通常以種子播種育苗再行移植本田被認爲是最適當栽培方法 (2) ，但播種後屢見種子發芽不整齊，且發芽日數過長而影響定植工作，因之，一般栽培者均用多量種子育苗法，即每公畝所需種子量高達 500g 以上。致使柴胡種子發芽有上述現象可能係因種子成熟度不一，貯藏方法不當及貯藏時間過長等因素所影響，而國內外針對此問題研究則闕如，實有必要詳加探討，經筆者一年研究頗有結果，特整理報告如下，以供有栽培興趣者參考，並乞方家有所指正。

材料與方法

供試材料爲三島柴胡花後（Days after flowering 簡稱 DAF）55、62、69及76 等不同日數採收之種子。種子採收方法，乃於八月間柴胡盛花後陸續選定當日開花之花朵，掛牌標示其開花日期，然後按上述日數採收不同成熟度種子，充分陰乾並測定其含水率，於民國75年 1 月 6 日同時貯藏。貯藏方法係將各不同採收期之柴胡種子裝入紙袋，每袋選裝飽滿種子25粒，每採收期種子計裝80袋，分別貯藏於冰箱（0-5°C），室溫、乾燥器及 36°C 定溫箱（Incubator）內；即各貯藏處理均貯存有

1.臺灣省農業試驗所　研究報告第 1360 號。
2.本所農藝系助理、助理及副研究員　臺灣省　臺中縣　霧峰鄉

不同採收期之柴胡種子20袋。種子貯藏前各貯藏處理均用雙層塑膠袋密封，袋內並盛氯化鈣以吸收濕氣。發芽率調查時間則分別於貯藏前及貯藏後第 3 、 6 、 9 及12個月行之；調查方法乃每貯藏處理之種子，依其不同採收期各取出 4 袋，即每袋25粒種子作爲一重複，先以 1 %次氯酸鈉 (NaHClO) 浸種消毒10分鐘，復以蒸餾水清洗10分鐘置於培養皿之濾紙上，放入 16°C 定溫箱內，待其種子胚根出現時記錄其種子發芽數目並累計而換算其發芽率。爲進一步瞭解其發芽勢並調查其 GT_{50} ，計算公式仿 Coolbear 氏等報告[11]，即 $GT_{50}=ti+\frac{(N+1)/2-ni}{(nj-ni)}\times(tj-ti)$, N爲發芽總數， ni 及 nj 爲發芽數累計，當 $ni<(N+1)/2\leq nj$ 時，ti 及 tj 各爲 ni 及 nj 時之時間。

結　果

一、不同採收期之新鮮柴胡種子發芽率與 GT_{50}

柴胡花後55天種子呈黃色，花後62天呈淺褐色，花後69天呈褐色，花後76天呈深黑褐色，依此不同顏色即可辨別種子可能之成熟程度。本項試驗於74年10月17日採收新鮮種子後，隨即用 1 %次氯酸鈉消毒10分鐘，復以蒸餾水清洗10分鐘後置入培養皿之濾紙上，按前報試驗結果[5]再置 16°C 定溫箱內以進行種子發芽觀察，發現 69DAF 之種子發芽率較高達71%，經顯著性差異分析達 5 %顯著水準（如表 1），次爲 55DAF 種子55%，再次爲62及 76DAF 之種子，其發芽率各爲 47%及 39%，後三者之差異均未達顯著性水準，可說試驗結果頗不規律。 GT_{50} 爲調查種子發芽速度之指標，即種子發芽率達50%所需日數愈短者，其發芽勢呈較强趨勢。從表 1 資料可得知62及 69DAF 之種子 GT_{50} 需21天，55DAF 爲22天，76DAF 爲23天，後二者之種子發芽速度較慢，但差異皆不顯著。

表1. 不同採收期之新鮮柴胡種子發芽率與發芽速度比較

Table 1. Comparison on the germination rates and Gt50 of fresh *Bupleurum falcatum* L. seeds harvested at different dates after flowering.

Harvest date (DAF)	Germination (%)	GT50 (days)[2]
55	55ab[1]	22a
62	47b	21a
69	71a	21a
76	39b	23a

1: Means in each column with the same letter are not significantly different at 5% level.
2: Days needed to 50% of total germination.

二、不同貯藏方法之柴胡種子發芽率探討

A. 冰箱貯藏

由圖 1 顯示，貯藏後第 3 個月 4 種不同採收期柴胡種子之發芽率均在60%—66%間，至第 6 個月時發芽率大幅提高，其中以 55DAF 最高達94%，次爲 69DAF 86%, 76DAF 76%, 62DAF 72%；但至第 9 個月時， 62DAF 之發芽率反而提高至90%與 55DAF 相同，而 69DAF 與 76DAF 之發芽率却微微降低爲80%與74%；貯藏一年後各採收期種子之發芽率均明顯降低，尤以 62DAF 與 76DAF 爲最，其發芽率僅55%左右。上述結果除貯藏後第 9 個月之 55DAF 與 62DAF 二採收期之種子發芽率達 5 %顯著提高外，其餘各貯藏期之不同期採收柴胡種子發芽率均未呈顯著差異。至於有效貯藏期限，即種子發芽率維持 80%左右之貯藏時間， 55DAF 與 62DAF 之種子可維持至第 9 個月，而 69DAF 與 76DAF 之種子僅能貯藏 6 個月期限，過此期間發芽率均降低。

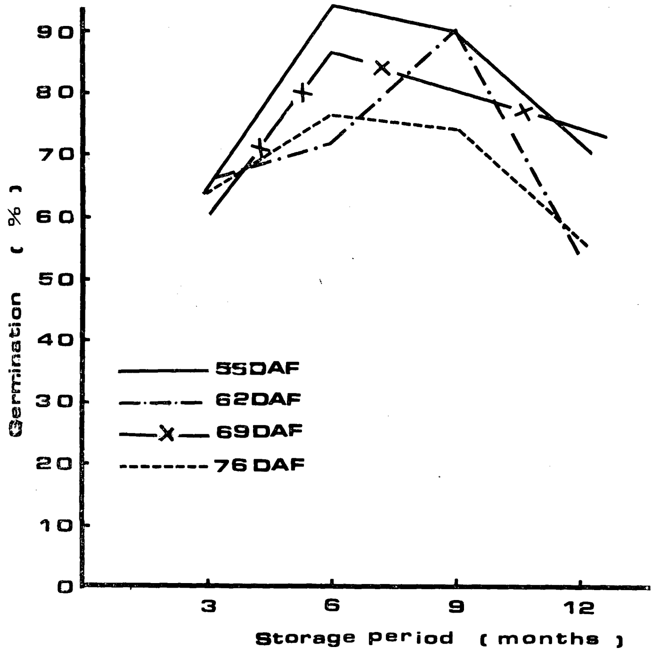

Fig. 1. Percentage germination of *B. falcatum* L. seeds against periods of storage in refrigerator at 0—5°C.

圖1. 採用冰箱貯藏之各採收期種子發芽率變化

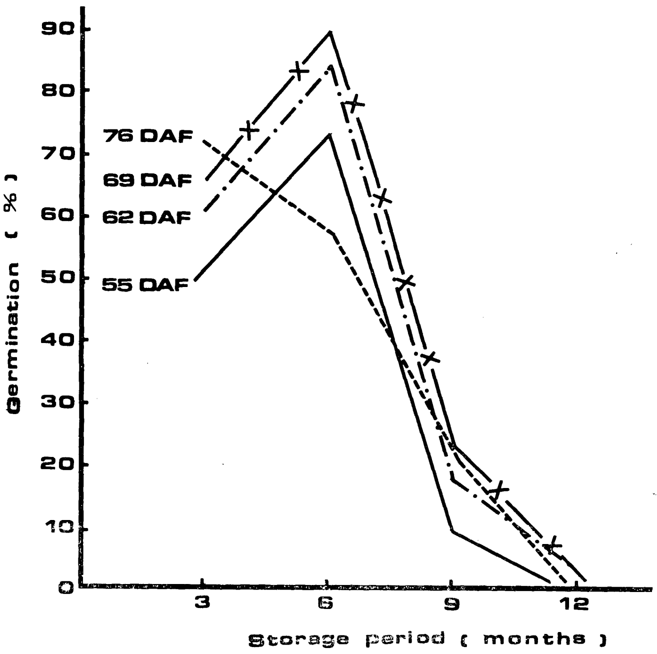

Fig. 2. Percentage germination of *B. falcatum* L. seeds against periods of storage under room temperature.

圖2. 採用室溫貯藏之各採收期種子發芽率變化

B. 室溫貯藏

此法乃農民貯藏一般作物種子之慣用法，即使用塑膠袋密封並在袋內裝酌量乾燥劑置放於室內較乾燥地方，通常使用此法猶能維持種子壽命達一段時間，柴胡種子是否適用此法有待探討。由圖 2 曲線變化顯示，初期貯藏各採收期之柴胡種子發芽率隨著採收日數增長而增高，但經變方分析各採收期增高之發芽率並未呈顯著差異，貯藏至第 6 個月後各採收期之種子發芽率均提高，尤以 69DAF 與 62 DAF 較高分別達90%與84%與其他二者比較已達 5 %顯著水準，而 76DAF 之種子反而降低僅58%；貯藏達 9 個月後各採收期之柴胡種子發芽率皆大幅度下降，降幅達24—10%，貯藏達一年後各期之種子發芽率幾接近零，由此結果顯然可瞭解柴胡種子利用室溫貯藏法之劣變甚速，其有效貯藏期限僅能維持半年之久，其中 76DAF 較老熟種子似乎僅能維持 3 個月而已。

C. 乾燥器（Desiccator）貯藏

少量種子之貯藏，利用乾燥器是最簡便與最易行的，此乃因其內相對濕度低，此持續之乾燥狀態較易維持種子活力，一般試驗機構有採用此法貯藏一年生種子以供翌年播種。由圖 3 得悉各採收期之種子，貯藏一年後其發芽率猶能維持於70%—86%間，而全年期間之發芽率變化較小，各採收期之種子於不同時間所測定發芽率，經分別進行變方分析亦未達顯著差異，但最高發芽率之貯藏期限出現於貯藏後第 6 個月。

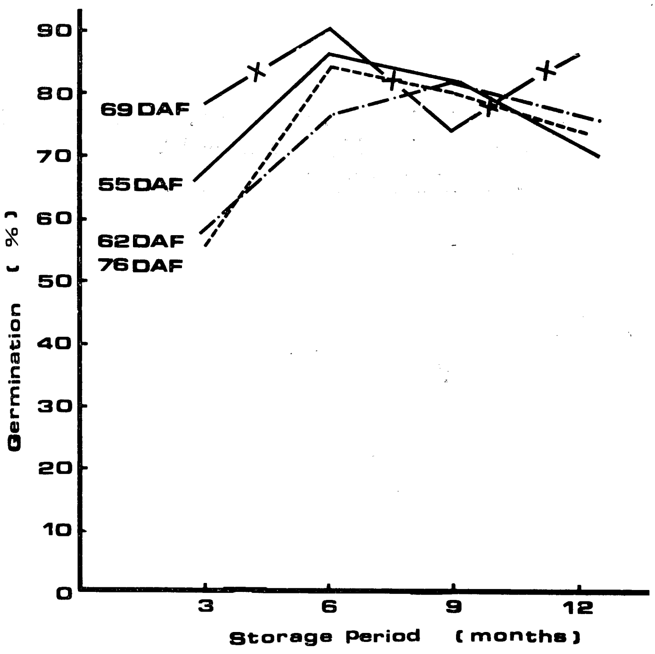

Fig. 3. Percentage germination of *B. falcatum* L. seeds against periods of storage in desiccator.

圖3.採用乾燥器貯藏之各採收期種子發芽率變化

D. 36°C 定溫箱（Incubator）貯藏

柴胡之開花期通常從 5 月份開始一直至12月還能繼續開花，早期採收之種子除供當年播種外，其餘之採種必需貯藏以供日後利用，其間有需經一年或以上之貯藏時間，故尋求特別貯藏方式以保持種子壽命是必要的，利用高溫（36°C）且乾燥之定溫箱貯藏結果由圖 4 可知，各採收期之柴胡種子發芽率經貯藏一年後亦維持於72—87%間與使用乾燥器貯藏相似，惟最高發芽率達90%，以上之貯藏期限係於第 9 個月，較後者晚 3 個月，由此可確定利用 36°C 定溫箱貯藏柴胡種子以維持發芽率是可行

方法之一。

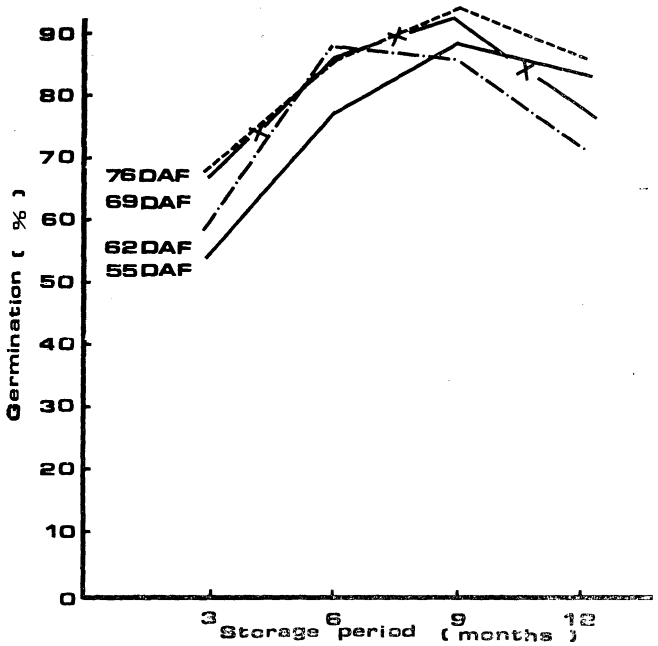

Fig. 4. Percentage germination of *B. falcatum* L. seeds against periods of storage in incubator at 36°C.

圖4. 採用定溫箱貯藏法之各採收期種子發芽率變化

三、各採收期、貯藏方式及貯藏時間對種子發芽率之影響

從表2資料顯示，55DAF之種子發芽率於貯藏後第6個月，發現採用冰箱貯藏法最高達94%，依次為用乾燥器貯藏法86%，36°C定溫箱法77%，室溫貯藏法為74%，其中更進一步發覺採用36°C定溫箱貯藏者，其種子之發芽率有隨著貯藏時間增長而提高之趨勢，餘三者貯藏法則無此現象，尤以採用室溫貯藏者，至第9個月降至10%，而至第12個月種子均不發芽。62、69及76DAF之種子，採用室溫貯藏法亦有此現象，但62DAF種子之發芽率呈現最高係採用冰箱貯藏法於貯藏後第9個月達90%，乾燥器貯藏法為82%，而36°C定溫箱貯藏法却於貯藏後第6個月88%最高。就整年間各期發芽率觀察，變異較小者為採用乾燥器貯藏法。69DAF種子之發芽率，除室溫貯藏法因貯藏時間增長變異較大外，餘三者均較穩定，尤以經貯藏後一年時間其發芽率仍維持於74～86%間頗屬不易。另76DAF種子之發芽率，採用36°C定溫箱貯藏法，於貯藏後第6、9及12個月均表現優異，分別為86、94及86%，次為用乾燥器貯藏法各為84、86及74%，而用冰箱貯藏法其種子發芽率能維持70%以上之有效期間僅9個月，室溫貯藏法却僅3個月。上述資料以Duncan多變域顯著性測定結果，就貯藏方式而言，發現36°C定溫貯藏法平均發芽率為77%，乾燥器貯藏法為76%，冰箱貯藏法為73%，而室溫貯藏法僅40%，前三者間並未顯著性差異間存在，可見柴胡種子貯藏均可採用上述三者，惟最優貯藏法似乎以36°C定溫貯藏法較佳。採收期之探討，則發現69DAF種子之平均發芽率為71%，55DAF種子為66%，76DAF種子為65.7%，而62DAF種子為63%，此顯示柴胡種子於花後69天採收發芽率較高。貯藏有效時間研究，經分析結果貯藏後第3個月種子平均發芽率為63%，第6個月為81%，第9個月為67.8%，第12個月為53.8%，即貯藏後第6個月種子之平均發芽率最高，分別對餘三貯藏期呈5%顯著性差異，但以個別貯藏方式而言，發現利用室溫貯藏有效貯藏時間最短僅6個月，冰箱及乾乾燥器貯藏約可維持9個月左右，而採用定溫箱貯藏者，其有效貯藏期間可達9

個月以上。

表2. 不同貯藏方式及貯藏時間下之各採收期種子發芽率比較

Table 2. Comparison on the germination rates of *B. falcatum* L. seeds harvested at various dates and stored in different ways and periods.

Harvest date (DAF)	Storage ways	Germination rate (%) storage period (months) 3	6	9	12
55	A[1]	64abcdefg[2]	94a	80abcdef	72abcdefg
	B	52fg	74abcdefg	10hi	0
	C	68abcdefg	86abcde	82abcdef	72abcdefg
	D	54efg	77abcdefg	88abcd	84abcdef
62	A	66abcdefg	72abcdefg	90abc	54efg
	B	62abcdefg	84abcdef	18hi	0
	C	58cdefg	76abcdefg	82abcdef	76abcdefg
	D	60bcdefg	88abcd	86abcde	46g
69	A	60bcdefg	86abcde	80abcdef	74abcdefg
	B	66abcdefg	90abc	24h	0
	C	78abcdefg	90abc	74abcdefg	86abcde
	D	68abcdefg	86abcde	92ab	79abcdef
76	A	64abcdefg	72abcdefg	74abcdefg	56defg
	B	72abcdefg	56cdejg	22hi	4h
	C	56defg	84abcdef	80abcdef	74abcdefg
	D	68abcdefg	86abcde	94a	86abcde

1. A: Refrigerator B: Room temperature C: Desiccator D: Incubator (36°C).
2. Means with the same letter across harvest dates, storage ways and germination rate are not significantly different at 5% level.

四、各採收期、貯藏方式及貯藏時間對種子 GT_{50} 之影響

表3資料顯示，69與 76DAF 較老熟種子之 GT_{50} ，採用乾燥器貯藏之初期分別達18及19天，顯然比其餘三種貯藏法長，但至後期却明顯縮短5～8天，而採用 36°C 定溫貯藏法則發現於貯藏後第9個月最短，各爲13及12天，分別比貯藏後第3個月短2天，冰箱貯藏法其貯藏後期種子之 GT_{50} 亦有縮短現象，而室溫貯藏法則無。55及 62DAF 種子之 GT_{50} ，變化較不規則，但其呈現之趨勢亦與69與 76DAF 種子略同，除了室溫貯藏法外，大致均以貯藏後第9個月種子發芽較快。此資料再經 Duncan 氏多變域顯著性測定，得知採用 36°C 定溫箱、乾燥器及冰箱等三種貯藏法，其 GT_{50} 平均皆爲14天，分別比用室溫貯藏法縮短一天而達5%顯著差異。採收期探討則以 76DAF 種子之平均 GT_{50} 最短13天，分別對其餘三採收期呈5%顯著差異，次爲 69DAF 種子14天，亦對餘二採收期呈5%顯著差異，而55及 62DAF 種子各爲16及15天，此試驗結果很明顯表示，較老熟種子經貯藏後其後熟作用之效果比較未完熟種子大。至於貯藏時間與種子之 GT_{50} 關係，發現貯藏後第6、9及12個

月等三貯藏期種子之平均 GT_{50} 均為14天，而貯藏後第3個月長達16天，此因種子初期貯藏後熟作用尙未完全進行所使然。

3. 不同貯藏方式及貯藏時間下之各採收期種子 Gt50 比較

Table 3. Comparison on the seed Gt50 of *B. falcatum* L. seeds harvested at various dates and stored in different ways and periods.

Harvest date (DAF)	Storage ways	GT50 (days) 3	6	9	12 (months)
55	A[1]	17abc[2]	14cdefg	12efg	14cdefg
	B	15bcde	15bcde	17abc	—
	C	15bcde	14cdefg	14cdefg	16bcd
	D	15bcde	14cdefg	14cdefg	16bcd
62	A	17abc	15bcde	15bcde	13defg
	B	17abc	15bcde	16bcd	—
	C	16bcd	16bcd	13defg	15bcde
	D	18ab	15bcde	13defg	17abc
69	A	16bcd	14cdefg	12efg	12efg
	B	14cdefg	14cdefg	16bcd	—
	C	18ab	14cdefg	13defg	13defg
	D	15bcde	14cdefg	13defg	16bcd
76	A	16bcd	11fg	12efg	12efg
	B	14cdefg	13defg	14cdefg	—
	C	19a	12defg	11fg	11fg
	D	14cdefg	13defg	12efg	14cdefg

1. See the table 2 for description of storage ways.
2. Means with the same letter across harvest dates, storage ways and GT50 are not significantly different at 5% level.

—. Seeds were not or poor germinated at 30 days after treatment.

討　論

據 Buell 氏[10] 研究 Dianthus Chinensis 之種子發育，發現授粉後第11天經解剖之種子已包含胚、子葉及胚乳三部分，柴胡種子發育雖未有人研究，但許氏[4] 報告未完全成熟之柴胡種子，其發芽率比成熟種子高，本試驗採用不同成熟度柴胡種子進行發芽試驗亦發現花後55天之新鮮種子之發芽率為 55 %，較花後76天者 39 %較高，但差異未達顯著，此結果與許氏之研究相類似，此或可能有如 Khan 氏[14] 報告，未成熟種子富含有 GA9、GA17、GA20 及 GA29 等4種 GA 類似物較易發芽，而成熟種子僅含 GA29 一種作用較弱。另黃等[5] 亦曾指出柴胡種子可能含有皂苷素 (Saponin) 之發芽抑制物質，是否不同成熟度之柴胡種子，其皂苷素含量或其他荷爾蒙含量不同而影響種子之發芽能力，此當有待近一步加以研究。另花後76天之種子亦可能如朱[1] 氏所譯述指出係因延遲收穫而遭受惡劣環境，如溫、濕度之劇烈變化致使種子劣變而降低其發芽能力。另 Atwater[9] 曾指出織形

科之種子，於脫離母株時其胚通常未臻成熟，必須經一段時間之後熟作用。黃等[5]亦曾針對柴胡之胚進行觀察亦發現其胚大都未成熟，且不同大小與來源之種子間，胚大小亦有所差異。

柴胡原屬溫帶型作物，自然條件下開花結子落地後，翌年春季可發現株旁有甚多種苗出土。民間栽培農戶依據此特性，以柴胡種子收穫陰乾後混合細砂挖地埋藏以供翌年播種。筆者等亦於試驗前仿效此法，發現柴胡種子較易發霉不適當貯存。據 Hsu氏等[13]報告，Forage grasses 種子其發芽率及 GT_{50} 之提高，需冷凍處理。另 Abdelmagid 氏等[8]指出，棉花種子用袋裝貯藏，其種子活力僅可維持16個月。又 Denis 等[12]研究，發現澳洲 Channol millet 種子利用 50°C 與 36°C 貯藏時，36°C 貯藏其種子發芽率較佳。Nandi 氏等[15]亦指出胡麻種子貯藏於相對濕度90%及 30°C 條件下，種子發芽能力很容易損失。本試驗採用冰箱（0-5°C），室溫（廣泛溫濕度變化）、乾燥器、定溫箱（36°C）等四種不同貯藏方式，以探討尋求一簡便可行之貯藏方法，發現柴胡種子採用定溫箱、乾燥器及冰箱等三種貯藏方式，其種子之平均發芽率各為77%、76%及73%，無顯著性差異存在，惟採用定溫箱貯藏方式似乎優於後二者，而室溫貯藏法僅40%，此乃因於室溫貯藏下易受廣幅之溫、濕度變動而造成種子劣變。GT_{50} 之調查，其結果與發芽率表現呈相同趨勢，即定溫箱、乾燥器及冰箱等三種貯藏法均為14天，而室溫貯藏法達15天，這種現象當然亦為影響發芽率隨伴因素所致成。貯藏有效時間之探討，發現所有柴胡種子貯存於上列4種方式下，其發芽率除了老熟種子（76DAF）之室溫貯藏外，於貯藏6個月後均有顯著提高之趨勢，於第9個月則發現除定溫箱貯藏法有增高外，餘三者均下降。由此結果可獲悉柴胡種子之最佳貯藏期間因貯藏方式不同，但若要貯藏較久，似乎可採用 36°C 定溫箱貯藏較佳，此乃較乾燥狀態下種子較不易吸濕受潮而劣變。採收期之探究，則發現 69DAF 種子平均發芽率較高達71%，比其餘三採收期高5.3～8%，此可能花後69天為柴胡種子適熟期，過早採收之種子發育未充實，而過遲採收則可能因暴露於田間過久，易受外在環境影響其內生荷爾蒙量而降低其發芽能力。

誌　謝

本試驗之調查蒙江韶艮先生及洪宏錡先生協助，資料統計蒙蕭助理研究員柊瓊幫忙，特此一併誌謝。

參考文獻

1. 朱德民、1986、作物生理學論文選集、國立中興大學糧作所出版、P. 153-173。
2. 邱年永、1973、藥用植物栽培法、大學圖書出版社、P. 204-209。
3. 周學中、1985、中藥之研究與展望、科學發展月刊、13(6)：691～694。
4. 許鴻源、1980、中藥材之研究、新舊藥出版社、P. 35-39。
5. 黃漢津、胡敏夫、劉新裕、1986、藥用植物種子之形態與發芽研究、中華農業研究、35(4)：449～459。
6. 謝文全、1984、明通醫藥、89期、P. 31-41。
7. 藤田早苗之助、1976、藥用植物栽培全科、農山澳村文化協會出版、P. 306-312。
8. Abdelmagid, A. S. and A. M. Osman. 1975. Influence of storage period and temperature on viability and chemical composition of cotton Seeds. Ann. Bot. P. 237-248.
9. Atwater, B. R. 1980. Germination dormancy and morphology of the seeds of herbacecus ornamental. Seed Sci. and Technol. 8 : 523-573.
10. Buell, K. M. 1952. Developmental morphology in Dianthus. I. Structure of the pistal and seed development. Amer. J. Bot. 39 : 194-210.
11. Coolbear, P. D. Grierson and W. Heydecker. 1980. Osmotic pre-Sowing tretments and nucleic ucid accumulation in tomato seeds (*hycopesion lycopersium*) Seed Sci. and Technol. 8 : 289-303.
12. Denis, G. C. and R. G. Donald. 1984. Germination of australian channel millet Seeds Aust. plant physiol. 11 : 395-408.

13. Hsu, F. H., C. J, Nelson and A. G. Matches. 1985. Temperature effects on germination of perennial warm-season forage grasses. Crop sci. 25. 215-220.

14. Khan, A. A. 1977. The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination. North-Holland publishing company. 84-106.

15. Nondi. D., G. C. Mondal and B. Nandi. 1982. Studies on deterioration of some oil seeds in storage. 3. Effects of different storage temperatures and relative humidities on seed moisture; gremination and infection. Seed Sci. and Technol. 10. 141-150.

Influence of Harvest Date and Storage Method on Seed Germination of Chia-hu (*Bupleurum falcatum L.*)[1]

M. F. Hu, H. C. Huang and S. Y. Liu[2]

Summary

The seeds of Chia-hu (*B. falcatum* L.) were harvested at weekly intervals from 55 to 76 days after flowering (DAF), They were dried and sealed in plastic bags with calcium chloride, and then stored (1) in a refrigertor at 0-5°C, (2) in a desiccator under room temperature, (3) in a incubator at 36°C, (4) on the bench of this laboratory under room temperature. Germination rate and Gt50 for each treatment were tested at 3, 6, 9 and 12 months after storage. The results were summarized as follows:

(1). The best germination rate and GT50 were obtained in the fresh seeds harvested at 69 days after flowering with a germination rate of 71% and GT50 of at 21 days.

(2). The germination rates and GT50 of dry seeds varied with time and mtehods of storage. The best storage method was found with incubator at 36°C, which resulted in a mean germination rate of 77% and GT50 of 14 days. The results stored in desiccator under room temperature and in refrigertor at 0-5°C were better than that stored on the bench in this laboratory, which lost their viability in 6 months, that meight due to the great fluctuation of ambient temperature and relative humidity.

(3). The maximum germination rate for the seeds stored in the refrigerator. desiccator and under room temperature were found in the periods of 6 months after storage. The seede stored in the incubator, however, had lost their vigour in 9 months after storage.

(4). Among the four harvesting date, the best germination rate and GT50 were observed in the seeds harvested 69 days after flowering.

---

1. Contribution No. 1360 from the Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Research assistant, Resarch assistant and Agronomist, respectively, Department of Agronmy, TARI, Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 41301, R. O. C.